

УДК 669.72

О. Н. Полухина*, А. Ф. Акопов, Д. Н. Гребенищikov

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина,
г. Екатеринбург

**o.polukhina90@yandex.ru*

Руководители: проф., д-р. техн. наук В. М. Фарбер, канд. техн. наук О. В. Селиванова

ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИКИ ФАЗОВЫХ ПРЕВРАЩЕНИЙ В ЭКОНОМНО-ЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЯХ ТИПА 06Г2МБ

Дилатометрическим и калометрическим анализами, исследованием микроструктуры изучены кинетика образования аустенита в стали 08Г2МБ в двух исходных состояниях (после безрекристаллизационной контролируемой прокатки с ускоренным охлаждением и закалки в воду с температуры 1000 °С) при непрерывном нагреве со скоростями 0,3 и 90 °С/с.

Ключевые слова: низкоуглеродистые стали, феррито-бейнитная структура, безрекристаллизационная контролируемая прокатка

О. N. Polukhina, A. F. Akopov, D. N. Grebenshnikov

STUDY OF KINETICS OF PHASE TRANSFORMATIONS IN LOW CARBON STEELS

By means of calorimetric and dilatometric tests and optical microstructure the austenite formation kinetics in low carbon steels in the two original states (after controlled rolling with accelerated cooling and quenching in water from temperature of 1000 °C) under continuous heating with rates of 0.3 and 90 °C/s was studied.

Keywords: carbon steels, ferrite-bainite structure, non-recrystallization control rolling.

Материалом исследования являлась сталь 08Г2МБ промышленной выплавки следующего химического состава: 0,08 % С, ~2 % Мn, 0,2 % Мо, Σ (Ti-V-Nb) \approx 0,15 %, 0,004 % N, 0,04 % Al, 0,004 % S, 0,007 % P.

Образцы сечением 10×10 мм вырезались из середины листа толщиной 27,7 мм поперек направления прокатки. Лист изготавливался по технологии безрекристаллизационной контролируемой прокатки с ускоренным охлаждением. Часть образцов подвергалась закалке в воде после 30-минутной выдержки при 1000 °С.

Нагрев образцов в двух исходных состояниях (после контролируемой прокатки и закалки) для исследования микроструктуры проводился в лабораторных печах до температур 650, 730, 760, 850 °С без

изотермической выдержки с последующей закалкой в воду; скорость нагрева составляла $\sim 0,3$ °C/с.

Согласно dilatометрическим данным увеличение скорости нагрева от 0,3 до 90 °C/с приводит к повышению критических точек: A_{c1} на ~ 60 °C, A_{c3} на ~ 45 °C, в результате чего происходит сужение межкритического интервала температур (МКИ). В то же время сравнение критических точек, найденных по обоим методикам, показало, что точка A_{c1} по калориметрическим данным на 40–50 °C выше, чем по dilatометрическим кривым, тогда как A_{c3} на 25–40 °C ниже, что приводит и к различию величины МКИ ($\Delta T_{\text{МКИ}}$), найденной по этим методикам. При этом по результатам обеих методик исходное состояние стали до нагрева (контролируемая прокатка или закалка) не влияет заметно на положение критических точек и $\Delta T_{\text{МКИ}}$.

Различные значения критических точек A_{c1} и A_{c3} могут быть обусловлены большей чувствительностью калориметрического анализа к поведению карбидных фаз и дислокаций в сопоставлении с dilatометрическими данными [1].

Исследованием образования аустенита при непрерывном нагреве в стали 08Г2МБ установлено, что критические точки, найденные по dilatометрическим измерениям, составляют: $A_{c1} = 700 / 770$ °C и $A_{c3} = 875 / 915$ °C при скоростях нагрева $V_n = 0,3$ и 90 °C/с соответственно, вне зависимости от исходного состояния образцов (безрекристаллизационной контролируемой прокатки с ускоренным охлаждением или закалки в воду от 1000 °C). При всех вариациях изученных параметров калориметрический анализ дает на ~ 50 °C более высокие значения A_{c1} и более низкие, на ~ 35 °C, значения A_{c3} , чем по dilatометрическим измерениям, что объясняется большей чувствительностью тепловых эффектов к поведению карбидных фаз и дефектов кристаллического строения, сопровождающих α – γ -превращение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лившиц Б. Г., Крапошин В. С., Линецкий Я. Л. Физические свойства металлов и сплавов. Изд. 2-е, доп. и перераб. М. : Металлургия, 1980. 320 с.